

# LE NOYAU INTERPHASIQUE : A / L'ENVELOPPE NUCLEAIRE

Généralités sur le noyau interphas.	Masse fortement colorable qui renferme l'ADN. Présent chez tt cellules sauf hématies et kératinocytes. Forme est adaptée à ses fcts. Position variable selon type Cel. Volume nucléaire fixe pour 1 type Cel.
Définition	Ensemble membranaire caractéristique des noyaux des cellules Eucaryotes (absent chez procaryotes). Il sépare la chromatine du hyaloplasme à l'interphase et contrôle les échanges entre noyau et hyaloplasme.
T. d'étude	Coupes minces et Coloration positive ou négative (étude des pores) et obs MET
Ultrastructure et organisation moléculaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Composée de 2 mb externe et interne séparées par un espace périnucléaire ou intermb. (Schéma 1 p 38)</li> <li>- La mb interne est face au nucléoplasme et porteuse de lamina.</li> <li>- La mb externe est face au hyaloplasme et porteuse de ribosomes, en continuité avec le REG.</li> <li>- La fusion des 2 mb forment des pores nucléaires dont le nbre varie selon l'activité physiologique.</li> <li>- L'organisation moléculaire du pore ou complexe de pores (Schéma 2 p 38):               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 anneau hyaloplasmique (à filaments protéiques) + 1 anneau nucléoplasmique + 1 petit anneau nucléaire.</li> <li>- 1 canal central</li> <li>- Les 2 grands anneaux sont reliés chacun au canal central par 8 fibres délimitant des canaux latéraux.</li> <li>- le petit anneau nucléoplasmique est relié au grand anneau nucléoplasmique par des filaments dits de nucléaire, de plus il baigne ds 1 réseau ss mb protéique</li> </ul> </li> </ul>
Fonctions	<p>Rôles identiques au REG :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Synthèse protéique</li> <li>- Initiation des glycosylations des phospholipides et protéines</li> <li>- Biosynthèse des hormones stéroïdes et cholestérol</li> <li>- Stockage du <math>Ca^{++}</math></li> <li>- Détoxification</li> <li>- Echanges nucléoplasmatiques bidirectionnels grâce aux complexes des pores avec signaux d'adressage</li> <li>- Importation par NLS = séquence d'adressage du hyaloplasme vers le nucléoplasme de protéines sous-unités ribosomiales, des enzymes de la réplication et transcription</li> <li>- Exportation par NES des différents ARN sous-unités ribosomiales</li> </ul> <p>Mécanisme de translocation</p> <p>Les molécules à transporter se fixent d'abord sur l'un des anneaux selon la direction du transport sans au travers du canal central avec consommation d'ATP. Les transports passifs se produisent au niveau du passage de petites molécules tels les nucléotides et les ions tel le <math>Ca^{++}</math> nécessaire à l'activité des enz.</p>
Biogénèse (Schéma 4 p 38)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A la prophase phosphorylation des lamines provoquant une perte d'affinité pour les récepteurs des</li> <li>2. Dissociation EN en vésicules</li> <li>3. A la télophase déphosphorylation des lamines et assemblage à nouveau</li> </ol>

## LE NOYAU INTERPHASIQUE : 3 LA CHROMATINE

<p>Définition</p> <p>1. l'étude</p> <p>isolement et</p> <p>composition chimique</p>	<p>Support de l'information génétique, elle constitue la forme interphasique des chromosomes</p> <p>Coupes minces, coloration positive et obs au MET, Autoradiographie et obs MET, Coloration négative et obs MET</p> <p>Isolement : 1<sup>er</sup> culot de l'homogénat + UGD + action d'une solution hypotonique. Après UCD on obtient un culot de chromatine et un surnageant de microsomes EN et de composants chimiques</p> <p>Composition chimique : 30% d'ADN + 5% d'ARN + Protéines histones et non histones + Enzymes</p> <p>La coupe mince montre 2 aspects de la chromatine :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Euchromatine (20% de la chr d'1 cellule adulte) finement granulaire et peu dense aux e- abondante ds cellules actives où les synthèses protéiques sont intenses, répartie ds le nucléoplasme</li> <li>* Hétérochromatine (80% de la chr d'1 cellule adulte) très dense aux e- abondante ds cellules peu actives où les synthèses protéiques sont faibles localisée autour du nucléole, sous l'enveloppe nucléaire et répartie ds le nucléoplasme</li> <li>• Sa répartition : périphérie du nucléole = chr nucléoassociée + ss EN au contact de lamina = chromatine périphérique + hétérochromatine dispersée dans euchromatine</li> <li>• Détails fonctionnels : hétérochr constitutive jamais transcrite et hétérochr facultative peut être transcrite</li> </ul> <p>L'autoradiographie indique les activités métaboliques? ADN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Euchromatine incorpore la radioactivité (après injection de la thymidine tritiée) capacité de duplication + incorpore la radioactivité (après injection de la thymidine tritiée) génétiquement active donc capacité de transcription (au début de la phase S)</li> <li>* Hétérochromatine montre des grains d'argent (après injection de la thymidine tritiée) après 1 certain retard relativement à Euchr + très peu de grains d'argent (après injection de l'uridine tritiée)</li> </ul> <p>La coloration négative indique l'organisation moléculaire?</p> <p>Fibrilles d'épaisseur variable semblables à collier de perles dites fibres nucléosomiques, fibre A de 10 à 11 nm de diamètre (fibre relâchée ou en zig zag) et fibre B de 25 à 30 nm de diamètre (fibre épaisse)</p> <p>Nucléosomes = cœur d'histones (2H2A + 2H2B + 2H3 + 2H4) autour duquel s'enroule l'ADN = lien internucléosomique qui correspond à l'ADN. La compaction en fibre B grâce aux histones H1. (Planche II page 52). La condensation en chromosomes grâce aux protéines non histones</p>
<p>Structure et</p> <p>organisation</p> <p>moléculaire</p> <p>(N. Leema 1 p. 58, et</p> <p>Planche I p. 40)</p>	
<p>Fonctions</p>	<p>ADN (2.5m chez l'homme) est le support de l'information génétique</p> <p>Sa transcription donne les ARN<sup>m</sup>, ARN<sup>m</sup>, ARN<sup>t</sup> (nécessaires aux différents métabolismes) et autres petits ARN comme ARN de la SRP</p> <p>Sa réplication au cours de la phase S du cycle cellulaire permet les multiplications cellulaires</p> <p>Le noyau contribue à la différenciation cellulaire</p>
<p>Biogenèse</p>	<p>De la prophase à la métaphase la chromatine s'épaissit progressivement en chromosomes</p> <p>À la télophase elle se présente sous forme de fibres nucléosomiques ou chromatine après décondensation des chromosomes</p>

# LE NOYAU INTERPHASIQUE : C / LE NUCLEOLE

Définition	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Masse sphéroïde visible ds noyau interphasique, il disparaît au cours de la division</li> <li>- 1 Nucleole ou plus par noyau selon les synthèses protéiques de la cellule</li> <li>- Taille et morphologie peuvent également varier</li> </ul>
Ultrastructure et Composition chimique	<p>Coupes minces, coloration positive puis obs MET</p> <p>Examiné au MET, le nucléole peut être subdivisé en différents compartiments (Planche IV p 45).</p> <p>Les centres(s) fibrillaire(s) (CF) existe, selon le type cellulaire en un ou plusieurs exemplaires par nucléole. Il est peu dense aux électrons.</p> <p>Le composant fibrillaire dense (CFD) apparaît plus dense aux électrons que le CF et l'entoure, il correspond aux différents ARNr nouvellement transcrits (ARNr précurseur ou ARN 45S) ainsi que les enzymes de transcription (ARN polymérase).</p> <p>Le composant granulaire (CG) d'aspect granulaire est peu dense aux électrons. A son niveau sont stockées des particules préribosomiques formées d'ARNr en cours de maturation, des protéines ribosomales et des protéines cytoplasmiques (ARNase) importées du hyaloplasme.</p> <p>La chromatine nucléolaire entoure presque totalement le nucléole d'où le nom de chromatine périnucléaire. Elle est formée de fibrilles de 25nm correspondant à l'ADN des chromosomes acrocentriques.</p>
Fonctions	<p>La mise en évidence de l'implication du nucléole dans la formation des sous-unités ribosomales s'appuie sur une expérience réalisée sur deux souches de <i>Xenopus laevis</i> : une normale renfermant 2 nucléoles l'autre néotane dépourvue d'un nucléole.</p> <p>Les hybrides homozygotes sont dépourvus de nucléole et meurent au stade larvaire. L'analyse par la technique d'autoradiographie de l'uridine tritiée montre qu'il n'y a pas d'ARNr et pas de synthèse protéique ce qui explique la mort des larves.</p> <p>Les gènes codant pour les ARNr sont portés par 5 paires de chromosomes acrocentriques, représentés chez l'Homme par les chromosomes des paires 13, 14, 15, 21 et 22. Ces gènes sont situés au niveau de leurs constriction 11<sup>es</sup>. Ils sont hautement répétitifs (cette paire de chromosomes). Chaque gène comporte des séquences codantes et des séquences non codantes (espaces intergéniques).</p> <p>La biogenèse des sous-unités ribosomales se fait en 3 grandes étapes (Planche IV p 34).</p> <p>- transcription des ADNr en ARNr préribosomiques (ARN 45S) grâce à une ARN polymérase T.</p> <p>Cette transcription se déroule à la frontière entre le CF et le CFD. Les transcrits en cours d'élongation s'écarteraient perpendiculairement à l'ADNr donnant à chaque unité de transcription l'image de plume ou arbre de Noël en MET.</p> <p>- maturation des ARNr préribosomiques par clivage des ARN 45S en 3 fragments : ARN 18S, ARN 5.8S et ARN 24S sous l'action d'endonucléases dans le CG.</p> <p>Un ADNr extranucléolaire est transcrit grâce à une ARN polymérase III en ARN 5S puis importé dans le nucléole.</p> <p>- assemblage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>les ARN 28S, 5.8S et 5S s'associent à 45 protéines ribosomales L et forment la grosse sous-unité de 60S</li> <li>l'ARN 18S s'associe à environ 30 protéines et constitue la petite sous-unité de 40S</li> </ul>
Biogénèse	<p>Dès la prophase le nucléole disparaît ; l'activité nucléolaire s'estompe. Sa reconstitution à la fin de la télophase se fait au contact des chromosomes acrocentriques qui se décondensent en boucles de DNA codant pour les ARNr. La synthèse des ribosomes est maintenue pendant toute l'interphase.</p>